FORSTARCHIV

ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEN FORTSCHRITT IN DER FORSTWIRTSCHAFT

Unter Mitwirkung von

Professor Dr. Albert-Eberswalde; Forstmeister i. R. Dr. h. c. Erdmann-Neubruchhausen; Professor Dr. R. Falck-Hann.-Münden; Dr. A. Krauße-Eberswalde; Privatdozent Dr. J. Liese-Eberswalde; Professor Dr. L. Rhumbler-Hann.-Münden; Forstmeister Dr. K. Rubner-Grafrath bei München; Professor Dr. H. W. Weber-Gießen; Professor Dr. E. Wiedemann-Eberswalde; Professor Dr. M. Wolff-Eberswalde und namhaften anderen Fachmännern

herausgegeben von

Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde und Prof. J. Oelkers-Hann.-Münden.

Verlag von M. & H. Schaper-Hannover.

Bezugs- und Verkehrsbedingungen auf der zweiten Umschlagseite

3. Jahrgang **15. November 1927** Heft 22

Zur gefl. Beachtung!

Der Bezugspreis für das 2. Halbjahr 1927 wird für die beim Verlag direkt bestellten Abonnements durch Nachnahme erhoben, wenn derselbe nicht bis zum 10. Dezember in unseren Händen ist. Wir bitten für Einlösung der Nachnahme besorgt zu sein.

M. & H. SCHAPER, Verlag des „Forstarchiv"

Übersichten und Abhandlungen.

Der Waldtyp.

Die Begriffe Waldtyp, Bestandestyp und Waldassoziation. — Die Bestandestypen Morosows und die Waldtypen Cajanders.

Von W. Sukatschéw.*)

Die Waldtypenlehre hat begreiflicherweise ihren Ursprung in Ländern genommen, deren Wäldern noch auf großen Flächen die Züge zweckbewußter menschlicher Bewirtschaftung ermangeln. In Deutschlands künstlichen Forsten schuf das Bedürfnis nach Gliederung das Hilfsmittel der Bonitäten. Erst in jüngster Zeit findet die Waldtypenfrage im deutschen Schrifttum eingehendere Beachtung (Rubner, Frh. v. Krüdener, Hartmann, Wiedemann u. a.). Wenn sie auch eine grundlegende Rolle vor allem in den genannten Ländern spielt, so wird sie, nachdem sie dorten erstarkt ist und nach den ersten, örtlich getrennten Anfängen die Synthese beginnt, auch in Deutschland berufen sein, Waldbau und Forsteinrichtung zu befruchten, einmal wegen der Exaktheit ihrer Methode, zum andern, weil sie durch manche waldbauliche und bodenkundliche Arbeiten und Strömungen vorbereitet, einen günstigen Nährboden finden dürfte. Die Schriftltg.

Die Notwendigkeit der Zergliederung eines Waldmassivs in gewisse, nach ihrer forstwirtschaftlichen Bedeutung gleichartige Typen ist in der Forstwissenschaft längst anerkannt. Insbesondere ist es Prof. G. F. Morosow, der diese Idee seit dem Anfange der neunziger Jahre vorigen Jahrhunderts in einer Reihe seiner Arbeiten hervorhob und viele seiner Schüler zum Studium der Typen der

*) Übersetzung aus dem Russischen des I. Kapitels der „Anleitung zum Studium der Waldtypen" von Prof. W. Sukatschew, Moskau 1927, Verlag „Nowaja Derewnja", von E. Buchholz.

russischen Wälder heranzog. Er kann mit Recht als der Begründer der Bestandestypenlehre bezeichnet werden. Fast zu gleicher Zeit entwickelte sich in der botanischen oder vielmehr phytosoziologischen Literatur die Lehre von den Pflanzengesellschaften. Beide Lehren haben sich zurzeit soweit genähert, daß ihre Grundbegriffe und Methoden in hohem Maße einheitlich sind. Fast gleichzeitig mit der Entwicklung der Ideen Morosows begründete der finnländische Botaniker und spätere Forstmann Cajander seine Waldtypenlehre. Seine Typen fanden nicht nur breite Anwendung in der Praxis der Forstwirtschaft Finnlands, sondern auch Anklang im Auslande, besonders in Deutschland.

Diese drei Richtungen im Studium der Wälder stehen viel näher zueinander als man gewöhnlich glaubt. Bislang wurden diese Richtungen in der Literatur meist kritisiert und gegenübergestellt, was ja ganz natürlich und auch notwendig erschien. Jetzt aber wäre es angebracht, diese drei Richtungen zu verbinden und in Übereinstimmung zu bringen.

In der Botanik entwickelte sich die Lehre von den Pflanzengesellschaften aus der Pflanzengeographie. Beim Studium der Verteilung der Pflanzen wurde festgestellt, daß wir in der Natur eine Reihe sich wiederholender Pflanzengruppierungen mit gleicher oder verwandter Artenzusammensetzung haben. Solche Gruppierungen wurden nun untersucht sowohl vonseiten ihrer Zusammensetzung als später auch der Ursachen, welche die Erscheinung dieser oder jener Gruppierungen auf gewissen Stellen bestimmen. So entstand die Lehre von den Pflanzengesellschaften und ferner auch von den Standortsbedingungen, mit welchen diese Gruppierungen verbunden sind. Im Gegensatz zu den anderen Teilen der Botanik entwickelte sich die Lehre von den Pflanzengesellschaften in verschiedenen Ländern ziemlich unabhängig voneinander. Daher sind die Ansichten über die Pflanzengesellschaften und über Umfang und Wesen der grundlegenden phytosoziologischen Einheit, der Pflanzenassoziation, verschieden.

Cajander gelangte zu seiner Waldtypenlehre aus der Lehre von den Pflanzengesellschaften. Bei seinen Arbeiten als Botaniker in den Wäldern Nord-Europas und Sibiriens sah er, wie eng die Gras- und Moos-Bodendecke mit dem allgemeinen Charakter des Waldes und auch mit seiner Leistungsfähigkeit verbunden ist. Hieraus kommt er zu der Überzeugung, daß die Waldtypen, durch welche alle Bestände, die im erwachsenen und normalen Zustande eine nach Zusammensetzung und nach dem ökologisch-biologischen Charakter gleichartige Gras- und Moosbodendecke aufweisen, als Grundlage der Forstwirtschaft betrachtet werden können. Und da in den nordischen Wäldern in gewissen Fällen Kiefern-, Fichten- und Birkenbestände ähnliche Bodendecken aufweisen, so bestimmt Cajander den Typ eben nur nach der Bodendecke, unabhängig von der in ihm vorkommenden Baumart. So kann z. B. sein Myrtillus-Typ sowohl von Kiefern- als auch von Fichten- und Birkenbeständen dargestellt werden.

G. F. Morosow wie auch seine Vorgänger Krawtschinski, Dobrowljánski u. a. kamen zur Lehre von den Bestandstypen vom Waldbau. Bei seinen Arbeiten als Forstmann in den im Süden gelegenen Kiefernwäldern war er bestrebt, die Ursachen der Unterschiede der waldbaulichen Eigenschaften verschiedener Kiefernbestände zu erforschen und eine Basis für die waldbauliche Klassifizierung der Bestände zu finden. Unter dem Einfluß der Bodenlehre Dokutschajews kommt Morosow zu dem Schluß: „Der Bestandstyp ist die Gesamtheit von Beständen, welche durch gemeinschaftliche Standortsbedingungen (Boden und Untergrund) in eine große Gruppe vereinigt werden". Im Gegensatz zu seinen russischen Vorgängern hebt Morosow somit die Standortsbedingungen als Grundlage der Klassifizierung der Bestände hervor. Ferner hat er darauf hingewiesen, daß die Typen diejenigen grundlegenden waldbaulichen Einheiten darstellen, auf welche in der Waldbau-Praxis wirtschaftliche Maßnahmen und beim Versuchswesen — Versuche bezogen werden müssen. In der letzten Zeit bestand Morosow besonders darauf, daß der Bestandstyp vor allem an ein bestimmtes klimatisches Gebiet gebunden werden müsse. Im Gegensatz zu Cajander mißt er der Bodendecke als

Klassifizierungsmerkmal gar keine Bedeutung bei.

Andererseits schreibt Cajander, die Waldtypen werden keinesfalls durch bestimmte Bodenarten gekennzeichnet, im Gegenteil, der Waldtyp wäre in einem gewissen Grade unabhängig von der Art des Bodens.

Welcher Zusammenhang besteht letzten Endes zwischen den Wald-Assoziationen der Botaniker, den Bestandstypen Morosows und den Waldtypen Cajanders?

Aus den oben angeführten Definitionen des Waldtyps Cajanders und des Bestandstyps Morosows geht hervor, daß der Unterschied zwischen diesen Begriffen erheblich sein muß. Zur Erörterung dessen müssen wir vor allem bedenken, daß die Baumarten wie auch die übrigen Pflanzen des Waldes bestimmte Ansprüche an die Daseinsbedingungen, an Klima und Boden stellen und von denselben in ihrer Entwickelung abhängig sind. Im Laufe der Jahrhunderte haben sich nun als Resultat des Daseinskampfes zwischen den Pflanzen und ihrer Anpassung an die Bedingungen der Umgebung und zueinander bestimmte Gruppierungen von Wald-Pflanzen herausgebildet, im Anhalt an bestimmte Standorts-Typen. Diese Gruppierungen wollen wir als Wald-Assoziationen bezeichnen. Und wie wir eine gewisse Gegend in eine Reihe von Standortstypen zergliedern können oder, wie G. N. Wyssotzki sagt, in eine Reihe von Typen phytosoziologischer Bedingungen, so wird auch die Pflanzendecke dieser Gegend in eine Reihe von Assoziationen zergliedert, die im allgemeinen diesen Standortsbedingungen entsprechen. Wenn wir unter einer Pflanzengesellschaft, analog dem Bestand in der Forstwirtschaft, jede konkrete Gruppierung von Pflanzen verstehen, welche durch Wechselwirkungen und Standortsbedingungen miteinander verbunden sind, so können wir sagen, daß die Wald-Assoziation alle Wald-Gesellschaften (oder Bestände) umfaßt mit gleichen Standortsbedingungen und gleichen ökologischen und phytosozialen Eigenschaften, folglich auch waldbaulichen, denn die letzteren stellen ja nur einen besonderen Fall der ökologischen und phytosozialen Eigenschaften dar. Hieraus erhellt, daß die Waldassoziationen außer bestimmten Standortsbegungen auch durch bestimmte Zusammensetzung, Wachstumsgang, Produktivität der Bestände und Eigenschaften des Holzes gekennzeichnet wird. Hieraus geht außerdem hervor, daß die zu einer Assoziation zusammengefaßten Bestände durch bestimmte Taxations-Elemente zu charakterisieren sind und zwar durch die Mittelhöhe des Baumschirmes, den mittleren Durchmesser, durch die Stammformen und die Anzahl der Stämme auf der Flächeneinheit im gewissen Alter und folglich auch durch den für den gegebenen Typ maximalen Schlußgrad, der Gesamtkreisfläche und dem Vorrat. Aus der angeführten Definition geht auch hervor, daß der Wald-Assoziation noch eine Reihe anderer bestimmter waldbaulicher und botanischer Eigenschaften eigen ist, wie die Schnelligkeit der Stammzahlabnahme mit dem Alter, der Charakter der Einwirkung auf die Umgebung (Boden, Klima innerhalb der Gesellschaft, — Phytoklima), Verjüngungsfähigkeit und der Grad der Widerstandskraft der Assoziation gegen andere Gesellschaften und gegen Schädlinge aus dem Reich der Pflanzen, der Tiere und der elementaren Kräfte. Das alles bezieht sich nicht nur auf den herrschenden Schirm, sondern auch auf die anderen Etagen. Daher weist die Wald-Assoziation einen eigenen Charakter des Unterholzes, der Gras- und Moos-Bodendecke auf.

Der dargestellte Begriff der Wald-Assoziation als spezieller Fall der Pflanzenassoziation im allgemeinen hat sich in Rußland herausgebildet. Seine Wurzeln finden wir noch bei Korshinski. Von anderen Verfassern seien A. Gordjágin und W. Sukatschéw genannt. In Schweden haben die dem Wesen nach gleichen Ideen Sernanders einige Bedeutung, doch hat die Waldtypenlehre in Schweden keine besondere Entwickelung erfahren.

Im wesentlichen wiederholt die oben angegebene Charakteristik der Waldassoziation das, was Morosow in bezug auf die Bestandstypen schrieb und was wir in letzter Zeit in den Definitionen des Waldtyps von Alexéjew und M. Tkatschénko finden. Sie alle charakterisieren den Typ durch Standortsbedingungen, Zusamensetzung der Holzarten

und durch ökologische, phytosoziologische und waldbauliche Merkmale. Wir können also sagen, daß in der oben angeführten Auffassung die Waldassoziation dem Bestandstyp Morosows und den Waldtypen Alexéjews und Tkatschenkos entspricht.

Die Identität dieser Begriffe wird jedoch nur in der Formulierung ihrer Definitionen beobachtet; wenn man zu den konkreten Arbeiten der Verfasser übergeht, so sieht man, daß der „Bestandstyp" Morosows und der „Waldtyp" Alexéjews nicht immer mit der Waldassoziation im oben geschilderten Sinne übereinstimmt. Das erklärt sich dadurch, daß beide Verfasser nicht überall streng und logisch ihre Definitionen durchgeführt haben. Die genauere Betrachtung ihrer Typen, die zwei oder mehrere Assoziationen umfassen, zeigt, daß die Forderung der Gleichartigkeit der Standortsbedingungen in den Schranken eines Typs sowie anderer Eigenschaften des Typs nicht gewahrt sind.

Was die Waldtypen Cajanders anbelangt, so kann man, basierend auf der vom Verfasser selbst gegebenen Charakteristik, auf folgende Unterschiede seiner Typen von den Waldassoziationen (oder Typen nach Sukatschéw) hinweisen: der Typ Cajanders ist weder durch bestimmte Böden noch durch bestimmte Zusammensetzung der Baumarten gekennzeichnet und wird lediglich nach dem Charakter der Gras- oder Moos-Bodendecke festgestellt. Über die Morosowschen Typen schreibt Cajander, daß bei ihrer Ausscheidung verschiedene Prinzipien — Klima, Boden, Einwirkung des Menschen, ökologische Eigenschaften der Baumarten und dergl. — verwendet werden, und somit wäre die Klassifikation Morosows ziemlich unstabil.

Wenn wir uns jedoch näher mit den Typen Cajanders bekannt machen, und zwar wie sie in Finnland festgelegt sind, so sehen wir, daß die Hinweise auf das Fehlen eines Zusammenhangs seiner Typen mit den Bodenarten auf einem Mißverständnis beruhen. In seiner letzten Arbeit (1926) widmet Cajander ein ganzes Kapitel den Beziehungen der Typen zum Boden und zeigt, wie schön sich die Böden verschiedener Typen nach ihren chemischen Eigenschaften unterscheiden. Seine oben angegebene gegensätzliche Bemerkung erklärt sich dadurch, daß seine Auffassung vom Boden eine andere ist als die unsere. Er betrachtet den Boden nicht als Ganzes, als einen selbständigen Naturkörper, sondern sieht nur seine einzelnen Eigenschaften, den Charakter des Untergrundes, die Feuchtigkeit, mechanische Zusamensetzung und dergl. Zur Erläuterung seiner Gedanken schreibt er, daß der Waldtyp gewissermaßen das Resultat der Gesamteinwirkung aller Standortsfaktoren auf den Daseinskampf unter den Pflanzen sei, der Boden erscheine hier lediglich als einer dieser Faktoren. Wenn man aber berücksichtigt, daß auch der Bodentyp als Ganzes einen Ausdruck aller Faktoren des gegebenen Standorts darstellt, — diese Auffassung vermissen wir bei Cajander — so ist einleuchtend, daß seine Typen in Wirklichkeit den Verschiedenheiten der Böden entsprechen.

Ein wesentlicherer Unterschied der Cajanderschen Typen ist, daß er den Typ nicht mit der Baumart verbindet und somit werden alle Wälder mit Blaubeerüberzug zum Beispiel unabhängig von der Baumart im Oberholz zu einem Typ vereinigt. Somit ist sein Typ bedeutend breiter als unsere Assoziation oder der Morosowsche Bestandstyp.

Wenn wir jedoch im Cajanderschen Waldtyp eine Gliederung nach Holzarten vornehmen, so entsprechen dann diese Teile unseren Assoziationen. Da seine Typen einmal den Ausdruck der Zusammenwirkung aller Faktoren des Standorts und des Daseinskampfes darstellen, darf solche Übereinstimmung auch nicht fehlen. Daher ist es auch erklärlich, daß seine Typen ebenso gut durch Taxationselemente charakterisiert werden können wie die Waldassoziationen in unserem Sinne, was durch Untersuchungen von Ilvessalo bewiesen ist. Wenn wir also die Typen auf Grund der Gras-Bodendecke in den Schranken einer Baumart ausscheiden, bekommen wir dem Wesen nach unsere Assoziationen, denn die Gras- und Moos-Bodendecke gehören zu den charakteristischsten Merkmalen der Waldassoziation. Die gegen Cajander gemachten Einwendungen, die Gras-Bodendecke könne kein Kriterium zur Typen-Ausscheidung darstellen — da

diese Bodendecke je nach Alter, Schlußgrad und menschliche Eingriffe sehr veränderlich sei — ist unbegründet, weil Cajander als Grundlage normale, reife Bestände nimmt, die durch Menschenhand nicht verändert sind. Außerdem vollziehen sich alle Veränderungen in der Bodendecke unter Einwirkung der genannten Faktoren verschieden und völlig gesetzmäßig in verschiedenen Typen.

Zusammenfassend können wir sagen, daß die nach Holzarten gegliederten Typen Cajanders, die Bestandstypen Morosows und die Waldtypen Alexéjews — und zwar so wie sie von den beiden Letzteren definiert wurden, nicht wie sie manchmal von ihnen in der Praxis durchgeführt wurden — sich dem Wesen nach nicht von der Waldassoziation in unserem Sinne des Wortes unterscheiden. Daher werden wir bei den weiteren Ausführungen, den Waldtyp als Synonym der Waldassoziation verstehen.

Die hier angeführte Auffassung der Assoziation ist jedoch noch nicht allgemein anerkannt. Cajander selbst hat von der Waldassoziation eine andere Auffassung und zählt zu einer Assoziation alle Bestände, die durch eine und dieselbe Holzart gebildet sind, daher vereinigt er alle seine Kiefern-Typen zu einer Assoziation. Hier wird also nur die floristische Zusammensetzung des Oberschirmes berücksichtigt. In der westeuropäischen Literatur wird die Assoziation überhaupt meist floristisch bestimmt. Beide dort zurzeit vorherrschenden phytosoziologischen Schulen — die Schweizer und die Upsalaer stimmen darin überein und unterscheiden sich nur dadurch, daß die Erstere behauptet, die Assoziation charakterisiere sich durch ihre Artenzusammensetzung und hauptsächlich durch die sogenannten Charakterarten (Rübel, Braun-Blanquet), die zweite definiert die Assoziation als einen Komplex von Artenkombinationen, welcher in der Natur am meisten vorkommt und einen gemeinsamen Kern ständig vorhandener Arten (Konstanten) aufweist, in einem mehr oder weniger bestimmten quantitativen Verhältnis (Du Rietz). Daher wird die Assoziation durch eine bestimmte Anzahl von Konstanten und der ihr eigenen Physiognomie gekennzeichnet. Praktisch stellt es sich heraus, daß die Schweizer Schule die Assoziation breiter auffaßt (Makro-Assoziation) und ist sie in dieser Beziehung der Cajanderschen Auffassung nahe, besonders, wenn von Wald-Assoziationen die Rede ist; die Upsala'er Auffassung ist enger (Mikro-Assoziation). Unsere Auffassung der Assoziation ist, wenn auch nicht in allen Fällen, der Upsala'schen näher. Von westeuropäischen Verfassern gibt Wangerin die unserer Auffassung der Assoziation am nächsten stehende Definition, wenn er sagt: „Die Assoziation vereinigt in sich geschlossene und relativ stabile Bestände, welche nach den wesentlichen phytosozialen Merkmalen übereinstimmen, insbesondere nach der floristischen Zusammensetzung, nach ihrer Physiognomie und ihrem durch die Standortsbedingungen bedingten ökologischen Charakter". Analoge Auffassungen der Assoziation finden wir bei einigen amerikanischen und englischen Autoren.

Die Waldassoziation oder der Waldtyp stellt also eine Gesamtheit von Beständen dar, welche vereinigt sind durch gleichartige Standortsbedingungen und gleiche biologische und folglich auch waldbauliche, forsttaxatorische und forsttechnische Eigenschaften. Die Gleichartigkeit der Daseinsbedingungen setzt Gleichheit klimatischer Bedingungen voraus und in den Grenzen des Verbreitungsgebietes des Typs auch Gleichartigkeit des Reliefs, der Boden-, Untergrund- und insbesondere der hydrologischen Bedingungen. Die Gleichartigkeit der biologischen Eigenschaften aber wird bei gleicher Artenzusammensetzung und gleichem Aufbau (Morphologie) der Bestände verwirklicht.

Zur richtigen Anwendung dieses Begriffes des Waldtyps bei den Untersuchungen in der Praxis sei noch folgendes bemerkt. Infolge des Fehlens scharfer Grenzen in der Natur zwischen den Standortstypen und deshalb auch zwischen den Waldassoziationen und da der Begriff der Gleichartigkeit der angeführten Merkmale der Waldgesellschaften immerhin in gewissem Grade bedingt ist, — trägt die Feststellung der Waldtypen dem Wesen des Objektes nach einen subjektiven Charakter und in einzelnen Fällen ist eine

teilweise Nichtübereinstimmung verschiedener Forscher in der Feststellung und Abgrenzung der Waldtypen möglich. Wie jedoch die Erfahrung zeigt, kommen bei Übereinstimmung darin, was wir unter Waldtyp verstehen, nur wenig Meinungsverschiedenheiten vor. In solcher Lage wird sich jeder befinden, der Naturobjekte klassifiziert, — der Biologe, der Bodenkundler, der Petrograph, der Klimatologe. Die praktische Bedeutung ihrer Klassifikationen wird jedoch niemand bestreiten.

Aus dem Gesagten erhellt, daß die Waldtypen naturgesetzliche Waldeinheiten darstellen. Ihre Feststellung ist nur auf der Basis der Naturmerkmale der Gesellschaften (Bestände) möglich. Die Einführung wirtschaftlicher Momente muß gänzlich abgelehnt werden, da die Vermischung zweier verschiedener Kategorien von Merkmalen, der naturgeschichtlichen und der wirtschaftlichen bei der Feststellung der Typen zur Verwirrung und Unklarheit führt, was in der Praxis der Typologie bereits beobachtet wurde. Die nach naturgeschichtlichen Merkmalen festgestellten Waldtypen können zu Zwecken der Forstwirtschaft in diese oder jene wirtschaftlichen Gruppen vereinigt werden, in Abhängigkeit von der wirtschaftlichen Sachlage des gegebenen Moments.

Beobachtungen und Erfahrungen.

Zur Stickstoffdüngung der Fichtensämlinge unter besonderer Berücksichtigung ihrer zeitlichen Ausbringung.

Von E. Manshard.

Aus der Forstw. Versuchsanstalt (G. m. u. H.), Halstenbek-Holstein.

In unseren Forstbaumschulen kommen wir ohne Nährstoffzufuhr durch künstliche Düngemittel nicht aus. Da nun die jungen Forstpflanzen im allgemeinen mehrere Jahre auf demselben Felde stehen bleiben, sind wir in höherem Maße als z. B. die Landwirtschaft auf die Kopfdüngung angewiesen. Um dabei eine möglichst rationelle Ausnutzung der Pflanzennährstoffe zu erreichen, wird man zweckmäßig der Frage nach der zeitlichen Nährstoffaufnahme erhöhte Beachtung schenken. Zwar ist für Phosphorsäure und Kali diese Frage nicht von so ausschlaggebender Bedeutung, da diese selbst auf leichteren Böden nur wenig der Gefahr der Auswaschung ausgesetzt sind. Anders ist es mit dem sehr beweglichen und leicht ins Minimum geratenden Stickstoff, den man aus diesem Grunde den Pflanzen erst dann zur Verfügung stellen sollte, wenn sie ihn tatsächlich brauchen.

Auf Grund von Aschenanalysen kamen Ramann und Bauer zu dem Ergebnis, daß 1. der Austrieb im Frühling in der Hauptsache auf Kosten der in den Pflanzen aufgespeicherten Reservestoffe erfolgt, 2. die Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden bei den Baumarten zeitlich verschieden ist. Für die Stickstoffaufnahme der Fichte fanden sie z. B., daß diese von Mitte Mai bis Mitte Juli sehr stark ist, dann bis Mitte September noch mäßig erfolgt, um nach diesem Zeitpunkt ganz aufzuhören.

Um für unsere Forstbaumschulen den günstigsten Zeitpunkt für die Stickstoffdüngung zu ermitteln, wurde im Frühjahr 1923 ein orientierender Feldversuch zu Fichtensämlingen, die ins zweite Jahr gingen, angelegt. Die Pflanzen standen durchaus gleichmäßig, so daß störende Beeinflussung durch Bodenunterschiede nicht zu erwarten war. Die Reaktion des Versuchsfeldes war fast neutral. Auf den Saatbeeten wurden schachbrettartig, so daß gegenseitige Beeinflussung unmöglich war, die Versuchsparzellen von 2 mal 1,20 m abgegrenzt. Um zu vermeiden, daß einer der wichtigen Pflanzennährstoffe im Minimum verblieb, und um einen möglichst deutlichen Ausschlag zu erhalten, wurden Düngergaben angewandt, wie sie sonst in unseren Betrieben niemals zur Anwendung kommen und auch kaum rentabel sein dürften. Als Grunddüngung erhielten die Parzellen am 21. 3. 1923 je ha:

5 dz Superphosphat,
2,5 dz Chlorkalium.

Da Ammonsulfat(Leuna-)salpeter damals von den Werken nicht hergestellt wurde, wurde als Stickstoffdüngung je ha

3 dz schwefelsaures Ammoniak,
3,5 dz Natronsalpeter

gegeben. Die Mischung der beiden Stickstoffdünger wurde gewählt, um einmal durch die eventl. sofort einsetzende Wirkung des Salpeters den günstigsten Zeitpunkt möglichst scharf erkennen zu können, andererseits durch das langsam wirkende Ammoniak eine für die Vegetationsperiode ausreichende Stickstoffversorgung zu gewährleisten. Die verschiedenen Zeitpunkte für die Ausbringung der Stickstoffdüngung sind aus der weiter unten aufgeführten Tabelle ersichtlich.

Leider war es im Herbst 1923 uns noch nicht möglich, genaue Messungen der Pflanzen vorzunehmen. Um die Stickstoffwirkung noch deutlicher hervortreten zu lassen, wurde der Versuch im Jahre 1924 fortgesetzt. Dazu blieben die Fichten ausnahmsweise als dreijährige Sämlinge im Saatbeet stehen. Es wurde wiederum allen Parzellen eine Grunddüngung von Phosphorsäure und Kali, sowie die Stickstoffdüngung in gleicher Form und Höhe wie im Vorjahre verabfolgt. Bedauerlicherweise waren im Frühjahr 1924 die Witterungsbedingungen derart ungünstig, daß die Ausbringung der ersten Düngungen erst Anfang Mai erfolgen konnte. So mußte, wie die Tabelle zeigt, Parzelle 1 ohne Stickstoffdüngung bleiben. Versehentlich blieb auch Parzelle 7 ohne Stickstoff, so daß auf diesen beiden Parzellen nur die Nachwirkung des 1923 gegebenen Stickstoffs geprüft werden konnte. Alle übrigen Parzellen erhielten ihre Stickstoffdüngung möglichst zu denselben Zeitpunkten wie im Vorjahre. Am 14. 10. 1924 wurden von sämtlichen Parzellen, sowie von einer ohne Stickstoff verbliebenen Parzelle, je 50 Pflanzen entnommen und an ihnen folgende Messungen ausgeführt:

1. Die Länge der Pflanzen vom Wurzelhals bis zum Grunde des 1924 gemachten Triebes, um daraus noch nachträglich einen Anhaltspunkt für den Einfluß der 1923 gegebenen Stickstoffdüngung zu gewinnen,
2. Die Länge des im Jahre 1924 gemachten Triebes.

Die Ergebnisse (Mittelwerte aus je 50 Messungen) zeigt folgende Tabelle:

Parzelle	Tag der Düngung	1 Länge der Fi. bis Herbst 1923 cm	2 Länge des Triebes 1924 cm	Gesamtlänge bis Herbst 1924 cm
ohne N.	—	6.7	8.8	15.5
1	21. 3. 23 —	10.3	(9.3	(19.6)
2	4. 5. 23. 6. 5. 24.	14.4	18.5	32.9
3	24. 5. 23. 26. 5. 24.	14.0	17.6	31.6
4	5. 6. 23. 6. 6. 24.	13.5	17.7	31.2
5	25. 6. 23. 25. 6. 24.	12.7	12.8	25.5
6	5. 7. 23. 16. 7. 24.	11.5	12.4	23.9
7	24. 7. 23. —	9.1	(10.8)	(19.9)
8	6. 8. 23. 6. 8. 24.	10.3	15.2	25.5
9	21. 8. 23. 21. 8. 24.	9.0	15.1	24.1

Ein Blick auf die Tabelle läßt erkennen, daß 1923 die auf Parzelle 2 und 3 am 4. 5. bezw. 24. 5. gegebene Stickstoffdüngung sich am günstigsten ausgewirkt hat. Während der 21. 3. als Zeitpunkt für die Stickstoffdüngung zweifellos zu früh gewählt war, kommen alle nach Anfang Juni, also von Parzelle 4 ab, verabfolgten Stickstoffgaben nicht mehr zur vollen Wirkung. Ein ähnliches Bild zeigt auch Reihe 2 für die 1924 gemachten Triebe mit dem Unterschied, daß hier nicht nur die im Mai gegebene, sondern auch noch die Düngung vom 6. 6. sehr gut abgeschnitten hat, wohingegen die späteren Gaben in ihrer Wirkung schroff abfallen.

Unsere Frage nach dem günstigsten Zeitpunkt für die Ausbringung der Stickstoffdüngung zu Fichtensämlingen wird sich also dahin beantworten lassen, daß die im Mai gegebene Düngung in beiden Versuchsjahren am besten zur Wirkung gekommen ist.

Eine Erklärung für den relativ starken Zuwachs 1924 auf Parzelle 8 und 9 im Vergleich mit Parzelle 5 und 6 läßt sich vielleicht folgendermaßen geben: Während auf Parzelle 5 und 6 im Sommer 1923 noch der größere Teil der aufgenommenen Nährstoffe verarbeitet werden konnte, war dies auf Parzelle 8 und 9 nicht mehr möglich, da die Zeit schon zu weit vorgerückt war. Die Nährstoffe wurden infolgedessen hier nur in größerer Menge aufgespeichert. Wie aus unseren Beobachtungsprotokollen hervorgeht, setzte aber dann gerade auf diesen Parzellen im folgenden Frühjahr sehr früh ein starker Austrieb ein, der deutlich gegenüber allen anderen Parzellen auffiel und so wohl den Vorsprung vor Parzelle 5 und 6 erklärt.

Dieser scheinbare Vorteil auf Parzelle 8 und 9 hatte jedoch erhebliche Nachteile zur Folge. In den Nächten vom 4. zum 5. und 5. zum 6. Juni 1924 trat überraschend starker Nachtfrost ein. Da zeigte sich, daß die Fichten auf den Parzellen 7 bis 9, die gerade im stärksten Austrieb vom Nachtfrost getroffen wurden, sehr stark gelitten hatten, während die Pflanzen auf Parzelle 2 und 3, die ihre erste Düngung im Mai 1923 erhalten hatten, im Herbst rechtzeitig ausgereift waren und keine übermäßigen Nährstoffmengen gespeichert hatten, zur Zeit des Spätfrostes noch nicht so stark im Triebe standen und infolgedessen durch den Frost kaum geschädigt waren.

Noch eine weitere interessante Beobachtung konnten wir auf diesem Versuchsfelde machen. In der zweiten Juliwoche 1923 waren die Pflanzen großer Hitze und starkem Sonnenbrand ausgesetzt. Bei kurz darauf folgender Besichtigung der Parzellen fiel dann deutlich auf, daß auf allen Parzellen, die ihre Stickstoffdüngung bis zum 5. 6. 1923 erhalten hatten, die Fichten soweit gekräftigt waren, daß kaum eine Pflanze verbrannt war. Alle übrigen Parzellen, soweit sie noch keinen Stickstoff erhalten hatten bezw. der Stickstoff noch nicht zur vollen Wirkung gekommen war, zeigten mehr oder weniger starken Ausfall an Pflanzen, die durch den Sonnenbrand an den jüngsten Trieben gelitten hatten.

Diese Beobachtungen über die Einflüsse der Witterungsbedingungen lassen somit nicht nur erkennen, daß nur gut und richtig ernährte Pflanzen gegen widrige Einflüsse aller Art widerstandsfähiger sind als mangelhaft ernährte, sondern dürften auch ihrerseits den weiter oben aus den Messungen gezogenen Schluß rechtfertigen, daß die Stickstoffdüngung zu Fichtensämlingen am vorteilhaftesten im Mai ausgebracht wird, vorausgesetzt, daß nicht abnorme Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse zu geringen Verschiebungen zwingen.

Besonders auffällig ist dann noch die überraschend geringe Nachwirkung der im Jahre 1923 ausgebrachten Düngung auf den Parzellen 1 und 7, die 1924 keinen Stickstoff erhalten hatten. Da Phosphorsäure und Kali in beiden Jahren sehr reichlich gegeben wurden, diese außerdem wenig ausgewaschen werden, muß geschlossen werden, daß die hohe Stickstoffgabe des Jahres 1923 (3 dz schwefelsaures Ammoniak und 3,5 dz Natronsalpeter je ha) innerhalb einer Vegetationsperiode schon vollständig aus dem humosen Sandboden verschwunden war. Weiter zeigen aber diese Ergebnisse, daß einseitige Düngung nie zur vollen Wirkung kommen kann. Nur durch rechtzeitige und rationelle Volldüngung können wir gesunde, kräftige und widerstandsfähige Pflanzen erziehen.

Forstliche Chronik.

Ausbau der Flugzeuge zur Schädlingsbekämpfung.

Im „Forstarchiv" 1927 Seite 282 gibt K. Braßler die technischen Daten für das neue Casparflugzeug. Auf Anfrage erhalten wir von den Junkers-Werken Daten über das zur Verwendung gekommene Bekämpfungs-Flugzeug, Typ J 33, so daß den Lesern ein Vergleich möglich ist.

„Die nachfolgenden Daten ergeben sich aus den Abnahmeuntersuchungen und sind mit einem vollbeladenen Flugzeug, sowie eingebauter Bestäubungsvorrichtung vorgenommen.

Startlänge, beladen	170—200 m b. Windstille
Landegeschwindigkeit	95 km
Volles Fluggewicht	2100 kg
Gewicht der Streulast	550 kg Esturmit (spez. Gewicht 0,5)
	Außer dem Streumittel kann noch ein Beobachter mitgenommen werden.
Fluggeschwindigkeit (mit Verstäubungsgerät)	max. 167 km pro Stunde
Steigzeit	1000 m in 8,8 Min.
Gipfelhöhe bei 2100 kg, bei vollem Fluggewicht	3500 m
Motor, Junkers L 2	230—265 PS
Streuleistung	4,6 kg pro Sek.

Von uns wird eine Überdeckung der Streifen bevorzugt, da hierdurch eine gleichmäßigere Belegung gewährleistet ist. Die Streuleistung könnte erhöht werden, hat sich aber bei einer Belegung von 50 kg pro ha bestens bewährt.

Streubreite, Kern (ca. 80%ige Belegung)	30 m von Rand zu Rand gemessen
	(5%ige Belegung) 60 m Breite
Belegung unter 5% wurde nicht mehr gemessen.	
Einfüllen von 550 kg Pulver in 4—5 Minuten,	
Durchschnittliche Flugdauer 20 Minuten pro Flug.	

Bauart.

Typ J 33, ein Junkers Tiefdecker als Fracht-, Photo- und Schädlingsbekämpfungs-Flugzeug gebaut. 1 Führersitz, daneben ein Sitz für Beobachter bezw. Platz für Photographen zum Herstellen von Schrägaufnahmen. Doppelsteuerung kann eingebaut werden. Vom Führersitz aus Tür zum Frachtraum. Im ungefähren Schwerpunkt des Flugzeuges ist Bestäubungsvorrichtung angeordnet. Dahinter Raum für Photogerät und Aufnahme-Ingenieur, eingerichtet zum Einbau von Reihenbildgerät und zur Herstellung von Schrägaufnahmen.

Streuvorrichtung.

Behälter aus Blech mit zwei Öffnungen nach unten, die durch je einen Schieber abgeschlossen werden. Die Schieber werden vom Flugzeugführer durch Hebel betätigt. Unterhalb des Schiebers Rohre mit tangential angeordneten Schlitzdüsen. Die Einstellung der Düsen sowie günstigster Abschluß nach unten im Kanalstrom (Versuchsanstalt) festgelegt.

Bisherige Leistungen aus der Praxis, gemeinsam mit der Chem. Firma E. Merck, Darmstadt.

1925: 100 ha Wald gegen die Nonne bei Hohenbrück in Pommern; 400 ha Wald gegen den Kiefernspanner bei Amberg (Oberpfalz).

1926: 3200 ha Wald gegen die Nonne im Regierungsbezirk Schneidemühl mit drei Flugzeugen; 230 ha Wald gegen die Nonne in Mecklenburg-Strelitz; 550 ha Wald gegen den Kiefernspanner bei Geisenfeld (Oberbayern); 450 ha Wald gegen den Kiefernspanner bei Pirmasens (Pfalz), meist Steilabhänge des Hardtgebirges.

1927: 1000 ha Wald gegen die Nonne bei Groß-Linichen mit zwei Flugzeugen; 200 ha Wald gegen die Nonne in Mecklenburg-Strelitz.

Gesamtfläche 6130 ha. Gesamtmenge abgeworfenen Esturmits 307 000 kg. Gesamtflüge 1020. Gesamtflugminuten 21 300. Ein Flugzeug kann bei gutem Wetter, d. h. in den ersten Morgen- und Abendstunden zirka 8—10 Flüge ausführen.

Außer zu der hier angegebenen Bestäubungsvorrichtung wurden Vorrichtungen konstruiert, die es ermöglichen, Flüssigkeiten in Nebelform zu versprühen, sowie eine Vorrichtung zum Abregnen von Flüssigkeiten. Diese Bekämpfungsmethode wurde gegen Heuschrecken in Argentinien und anderen Ländern erforderlich. Die Vorrichtung zum Versprühen von Flüssigkeiten kann evtl. auch zur Waldbrandbekämpfung benutzt werden."

Preisausschreiben: Betriebsstatistik in der Forstwirtschaft.*)

Eingegangen sind im ganzen 9 Arbeiten, die z. Zt. dem Preisgericht zur

*) S. Forstarchiv 1926, S. 369.

Prüfung vorliegen. Wir freuen uns mitteilen zu können, daß einige der Arbeiten wertvolles Material enthalten und geeignet sind, die Methode der Betriebsstatistik zu fördern und ihr in der Forstwirtschaft Anhänger zu verschaffen. Wir hoffen bis Weihnachten über die Entscheidung des Preisgerichts berichten zu können.

Die Forstliche Hochschule Hann.-Münden und mit ihr die deutsche Forstwirtschaftslehre hat einen schweren Verlust zu beklagen: mitten aus seiner Tätigkeit als Hochschullehrer und Verwalter des Lehrreviers Bramwald (in Hemeln) wurde der Oberförster und o. Professor der Forstwissenschaft Dr. **Rudolf Godbersen** durch plötzlichen Tod am 29. Oktober abgerufen. Rudolf Godbersen, der erst im 45. Lebensjahre stand, vertrat in Münden das Fach der Forstpolitik, Forstgeschichte und Forstverwaltungslehre und ist bes. durch sein Buch „Theorie der forstlichen Ökonomik" bekannt geworden, über das er s. Zt. selbst in diesen Blättern referiert hat (1926, Heft 19, S. 289).

Seinen 70. Geburtstag beging am 18. Oktober d. Js. **Freiherr von Berlepsch,** Ehrendoktor der Universität Halle, bekannt durch sein erfolgreiches Wirken für den Vogelschutz.

Forstliches Schrifttum.

A. Zeitschriftenschau.

V. Forstwirtschaft.

Rittmeyer, Über die forstliche Reserve. Allg. Forst- u. Jagdzg. 4, 1927.

Ein geschichtlicher Rückblick mit Literaturangaben aus dem ältesten forstlichen Schrifttum über die seinerzeitige Bedeutung der forstlichen Reserve, die jedoch mit Rücksicht darauf, daß ihre ursprüngliche Bestimmung, Art der Beschaffung usw. den heutigen wirtschaftlichen Verhältnissen und der modernen Betriebsführung nicht mehr entspricht, heute gegenstandslos ist. Tischendorf.

Künanz, H., Zur rechnerischen Ermittlung des forstlichen Zinsfußes. A. F. u. J.-Ztg. 4, 1927, S. 152.

Fortsetzung der kritischen Untersuchungen über das Zinsfußproblem. Die Trennung des Gesamtzuwachsprozents (a + b + c) in einen innerwirtschaftlichen Teil (a + b) und einen außerwirtschaftlichen (c) ist bei einer marktorientierenden Wirtschaft wegen des ökonomischen Charakters tragenden b unmöglich. Die Untersuchungen über den Einfluß von a erfolgten unter der Abstraktion eines konstanten b, sie ergeben, daß innerhalb der methodischen Fehlergrenzen sich starke Umtriebsschwankungen nachweisen lassen und vor allem, daß in der Praxis, d. h. in der Wirklichkeit mit den unterstellten Idealzahlen nicht gerechnet werden kann. Sonach verbietet sich neben den bereits früher dargelegten wirtschaftstheoretischen Bedenken aus methodischen Gründen die Anwendung von Normalertragstafelmaterial zu derartigen Zwecken. Künanz.

Eichhorn, Waldbauliche Erfahrungen in den Hardtwaldungen des unteren Rheintales. Allg. Forst- u. Jagdztg. 5, 1927, S. 169.

Die Hardtwaldungen umfassen etwa 25 000 Hektar und liegen in der badischen Rheinebene südlich Rastatt auf jüngerem Diluvium. Boden: Kies, Lehm, Sand und Schlick, auch Flugsand. Die Standortsgüte hängt stark vom Grundwasserstand ab. Lange und warme Vegetationsperiode; Trockenzeit im Frühjahr; Spätfrostgefahr; Schütte, Kienzopf; Mehltau. Unter den Insektenschäden Engerlingsfraß in erster Reihe. Zur ortweisen Vertilgung des Engerlings hat sich die Bodenfräse bewährt. Als weitere Gefahren drohen besonders Waldbrand, Senkung des Grundwasserspiegels und Streunutzung. Bestockung: 85% Nadel- und 15% Laubholz. Hauptholzart: Kiefer, unter den Laubholzarten Hainbuche. Gering vertreten sind: Fichte, Lärche, Tanne, Eiche, Esche, Erle, Linde, Ahorn und Ausländer. Hauptziel der Wirschaft bilden die Lichtholzarten, deshalb rasche Verjüngung. Saumweise Verjüngung in Form des Keilsaums oder des rechteckigen Außensaums. Der Keil erhält eine lange Grundlinie und geringe Tiefe. Große Bedeutung hatte und behält die künstliche Verjüngung. Im Hinblick auf die vielen Gefahren gilt Grundsatz: Es darf keine Pflege- und Schutzmaßnahme versäumt werden, um gleich die erstmalige Kultur durchzubringen! Durch eingehende Pflege hochgebrachte „erstmalige Kultur ist billig im Vergleich zu den Kosten, die eine einmalige, leider oft mehrmalige Wiederholung der Kultur auf dem immer mehr verwildernden und aushagernden Boden verursacht, ganz abgesehen von dem

Zuwachsverlust." Auf leichten, lockeren Sandböden wird Saat bevorzugt. Meist Kiefernsaat in Verbindung mit Ballenpflanzung der Kiefer. Für Hainbuche wird Spaltpflanzung als angemessen vorgeschlagen. Natürliche und künstliche Verjüngung der Kiefer und Eiche wird eingehend dargelegt. Kürzer erörtert werden Esche, Ahorn, Rotbuche, Hainbuche, sowie Mischungen. Wichtigkeit der Kultur- und Bestandespflege wird immer wieder hervorgehoben und als wesentlich betont, „daß hier Pflege fast wichtiger ist als Säen und Pflanzen oder natürliche Verjüngung." Z. B. Es macht weniger Arbeit, Gras nicht aufkommen zu lassen, als es zu entfernen, wenn es einmal festen Fuß gefaßt hat. Auch bei der Läuterung gilt es, unnötige Arbeiten zu vermeiden und die notwendigen auf die einfachste und wirksamste Art auszuführen. Hochdurchforstung ist Regel. Beim Unterbau soll „das einfachste erfolgversprechende Pflanzverfahren mit geringstmöglicher Pflanzenzahl gewählt werden." Durch zeitigen Unterbau können Pflanzen gespart werden, da dann ein weiterer Verband möglich ist. E. Mahler.

Sindersberger, Neue Erfahrungen über den Kronenabschuß von Alteichen nach dem Langer'schen Verfahren. A. F. u. J. 5, 1927, S. 206. 2 Abb.

Versuche im Gramschatzer Wald des bayr. Forstamt Rimpar bei Würzburg unter Langers Leitung ergaben, daß auch die Kronen besonders schwerer Alteichen mit einem Schuß abgerissen werden können, ohne daß erhebliche Schäden am Nutzholzstück durch Aufreißen und am Unterstand entstehen. Die stärkste Eiche hatte in Brusthöhe 110 cm und an der Abschußstelle 86 cm Durchmesser.

Langer, Aushieb von Überhältern nach Kronenabschuß. A. F. u. J. 5, 1927, S. 210. 3 Abb.

Stellungnahme zu den Ausführungen Schweigler's in der Allg. Forst- u. Jagdzeitg 1926 S. 406 und ergänzende Bemerkungen zur Praxis des Verfahrens. (Vergl. Forstarchiv 1925, S. 126; 1926, S. 142; S. 262; 1927, S. 76; S. 222. Ferner: Vortrag des Verf. zur Tagung des Deutsch. Forstvereins in Frankfurt a. M. 1927.) E. Mahler.

Badoux, H., Observations sur le Douglas vert en Suisse. Mittlgn. d. Schweiz. Centralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen. XIV. 1. 1926.

Der Leiter der schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt berichtet über ausgezeichnete Wuchsleistungen von Douglasbeständen in der Schweiz (z. B. weist ein Bestand mit 36 Jahren eine Gesamtwuchsleistung von 850 fm auf bei einer Mittelhöhe von 24,1 m und einer Mittelstärke von 23,8 (13—35) cm; ein 41jähriger Bestand 912 fm, 27,2 m; 32,1 (14—55) cm). Beobachtungen über Naturverjüngung und Schattenfestigkeit, Ergebnisse von Holzuntersuchungen vervollständigen das Bild dieses für die Schweiz empfehlenswerten Ausländers.

Burger, H., Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. I. Mitteilung. Mittlgn. d. schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen. XIV, 1. 1926. S. 27—158. m. viel. Tafeln u. Kurvenbildern.

Über das Jugendwachstum der Holzarten wissen wir wenig, die Ertragstafeln geben uns keine Auskunft. Dennoch wäre zur Lösung mancher waldbaulichen Frage Klarheit hierüber erwünscht. Die „Untersuchungen" erfassen von den Zuwachskomponenten nur eine, allerdings die bei jungen Holzpflanzen auffälligste, den Höhenzuwachs; diesen aber auf Grund ausgedehnten Materials (194 100 Messungen an 2912 Pflanzen). Die Beobachtungen wurden begonnen unter Engler 1898 und erstreckten sich auf in den Forstgärten Noville (in der Nähe des Genfer Sees, 382 m), Adlisberg (bei Zürich, 670 m) und Stanserhorn (1880 m) angebaute Laub- und Nadelhölzer. Durch erschöpfende Auswertung gelangt B. zu forstlich wie botanisch in gleicher Weise bedeutsamen Ergebnissen, die hier nur knapp skizziert werden können. — Die Größe des Höhentriebes hängt ab von der Menge der im Vorjahr gesammelten Reservestoffe und damit mittelbar von der Witterung des Vorjahres. „Auf ausgesprochen trockenen Standorten wirkt ein niederschlagreiches Vorjahr allgemein günstig nach; auf feuchten, kalten Standorten aber ein warmes, trockenes Vorjahr." Auf Standorten mittleren Klimas machen sich die Besonderheiten der einzelnen Holzarten stärker geltend. Der Gang des Höhenwachstums spiegelt weitgehend den Temperaturverlauf des Vegetationsjahres wieder. Die Niederschläge dagegen wirken sehr verschieden: starke bewirken fast immer Fallen der Temperatur und damit vorübergehende Verminderung des Höhenzuwachses, leichte bei gleichbleibender oder steigender Temperatur „können allerdings direkt anregend auf den Höhenzuwachs einwirken." Nur in besonders trocknen Wachstumszeiträumen (1911) läßt sich eine Hebung des Zuwachses durch Niederschläge nachweisen. Sonst bewirken schon kleinere bis mittlere Niederschläge nach

Trockenheit eine starke vorübergehende Senkung der Zuwachskurve, die an Störung der Nährlösungskonzentration im Boden, Änderung des osmotischen Druckes oder der Temperatur des Saftes denken läßt, welche Wiederherstellung des Gleichgewichtes heischt. Einfluß von relativer Luftfeuchtigkeit und Sonnenscheindauer ist weniger gleichgerichtet und tritt daneben zurück. Die Witterung des Vegetationsjahres beeinflußt nicht die Höhe, sondern Dauer des Höhenwachstums, „indem bei günstiger Jahreswitterung die gleiche Menge Reservestoffe in kürzerer Frist in Höhenzuwachs verarbeitet wird als bei ungünstigen Witterungsverhältnissen." Die Größe des Jahrestriebes ist von der inneren Konstitution der Holzart nicht unabhängig, aber sehr stark beherrscht vom Standort, und zwar mehr bei den Laubhölzern, weniger bei Fichte, Bergkiefer und Arve. So halten auch Standortsrassen der Nadelhölzer (Fichte, Kiefer, Lärche) ihre einmal erworbene Periodizität des Zuwachses zähe fest. Ins Engadin versetzte Tieflandsfichten haben in 50 Jahren den für Tieflandsfichten typischen Zuwachsverlauf festgehalten. Den inneren Anlagen der Holzarten entsprechend ergibt sich eine bestimmte Reihenfolge des jährlichen Austreibens: die Kiefern beginnen, die Tieflandsfichten sind die letzten; Jahreswitterung und Standort vermögen demgegenüber nur allgemein den Beginn des Höhenwachstums zu verschieben, auch die Abstände zwischen den einzelnen Holzarten zu verändern. Schaltet man den Einfluß der Jahreswitterung durch Herleitung von Mittelwerten vieler Jahre aus, so ergeben sich für den Zuwachsablauf der einzelnen Holzarten charakteristische „Normalkurven", Abbilder der inneren Veranlagung. — B. geht noch näher auf die Erscheinung des Johannistriebes ein und sucht in höchst interessanten Ausführungen die Urheimat unserer Holzarten aus ihrer irgendwann erlangten Periodizität herzuleiten. Mag hier vieles noch hypothetisch sein, die reiche Materialerschließung rechtfertigt wohl ein freieres Spiel der Phantasie, zumal in manchen Punkten Übereinstimmung mit der Pflanzengeographie besteht, die auf anderm Weg zu gleichem Ergebnis kam. Die Kiefern mit früh und tastend beginnendem Höhenwachstum, das mehr oder minder früh abgeschlossen wird, sollen z. B. von einem kontinentalen Standort mit großer Sommertrocknis stammen, die Fichte, die am spätesten treibt und rasch den Trieb beendet, aus dem Norden oder dem Gebirge. Die Eiche und Buche, um nur die wichtigsten zu nennen, besitzen in ihrem schubweisen Wachstum Anklänge an tropische und subtropische Holzarten, so daß man ihre Heimat in einem subtropischen Klima wird suchen können. — Wegen ihrer wertvollen Aufschlüsse zur Rassenfrage dürfte die Arbeit von Saatgutanerkennern nicht übersehen werden. R. B. Hilf.

Gäumann, E., Über eine Pestalozzia-Krankheit der Nußbäume. Mitt. d. Schweiz. Zentralanstalt f. d. forstl. Versuchswes., XIV, 2, 1927. S. 195.

Untersuchungen einer Frühjahr 1926 bei Zürich auftretenden Erkrankung zweijähriger Nußbäume ergaben als pilzlichen Erreger eine Pestalozziaart, vermutlich P. funerea Desm. Infektionsversuche mit den in Reinkultur gezüchteten Pilz an gesunden 2—5jährigen Nußbäumen hatten positiven Erfolg. Durch Versuche konnte festgestellt werden, daß das Auftreten des Pilzes sehr von der physikalischen Bodenbeschaffenheit abhängig ist, indem die Krankheit auf schweren Böden besonders stark auftrat. Liese.

Flury, Ph., Über den Einfluß von Trockenperioden auf das Bestandeswachstum. Mittlgn. d. schweizerisch. Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen. XIV, 2. Zürich 1927. S. 251—292 mit kurzem französischen Resumé.

Obwohl die Schweiz in Mitteleuropa als im allgemeinen niederschlagsreiches Land gelten kann, gelang es auch hier, einen deutlichen Einfluß trockener und feuchter Perioden auf den Gesamtzuwachs von Beständen nachzuweisen. Verf. benutzte das umfangreiche Material der für verschiedene Zwecke angelegten und mehrfach aufgenommenen Versuchsflächen der Zentralanstalt, aus dem er nur solche Flächen aussuchte, deren wiederholte Aufnahmen durch besonders extreme (auffallend trockene oder auffallend feuchte) Zeiträume getrennt waren. Wie durch Tabellen der Niederschläge, Luftemperatur und Luftfeuchtigkeit für den Zeitraum 1906—1923 für 8 schweizerische meteorologische Hauptstationen, die von den Versuchsflächen nicht weiter als höchstens 20 km entfernt lagen, belegt wird, sind in der jüngsten Vergangenheit die Jahre 1912—1916 vorherrschend feucht, 1917 bis 1921 vorherrschend trocken, 1922—1926 vorherrschend feucht gewesen. Diese klimatischen Schwankungen spiegeln sich nun, ohne sichtbare Schädigungen auszulösen, im laufenden Gesamtzuwachs an Kreisfläche, Stammstärke und Gesamtmasse wieder. „Im Hügelland bis zur mittleren Bergregion leidet

. . . . durch ausgesprochene Trockenperioden am meisten die Fichte in reinen Beständen. Im Gesamtzuwachs (Haupt- plus Nebenbestand) können zwischen trockenen und feuchten Zeitperioden Schwankungen von 40% und mehr an Kreisfläche und Masse vorkommen. In vorherrschend aus Fichten bestehenden Nadelholzwaldungen kann dies bei gleichbleibender Nutzungsgröße unter Umständen die Nachhaltigkeit gefährden. Die Buche vermag ihren Wasserhaushalt extremen Witterungsverhältnissen besser anzupassen und verhält sich so gegen Trockenperioden weniger empfindlich und weist deshalb wesentlich geringere Zuwachsschwankungen auf. Ein erheblicher Unterschied zwischen schwach und stark durchforsteten Beständen ist nicht deutlich ausgesprochen. In hohen Gebirgslagen, wo die Wärme succesive zum entscheidenden Faktor für die Waldvegetation wird, können Trockenperioden günstigeres Wachstum bewirken als feuchte und damit kühle Jahre. — Ganz vereinzelte Trockenjahre beeinträchtigen wohl den Kulturbetrieb und den laufenden Höhenzuwachs in stärkerem oder schwächerem Grade, weniger dagegen den Massenzuwachs ganzer Bestände; erst eine Wiederholung von Trockenjahren kann sich in erheblich nachteiliger Weise fühlbar machen." Als Schutzmittel gegen schädliche Trockenheit werden empfohlen Holzartenmischung, insbesondere Beimischung von Laubholz im Nadelholzwald, Ungleichaltrigkeit, Vermeidung einer direkten Bloßlegung des Bodens. (Da die sorgfältig ermittelten Werte die gezogenen Schlüsse zwar im allgemeinen gut rechtfertigen, im einzelnen aber dennoch manche Daten auffällig sind, sei hier der Hinweis auf einen Faktor gestattet, der möglicherweise auch den Zuwachs einmal beeinflussen und zwar ihn drücken könnte: der Eintritt eines Mastjahres. Ref.)

R. B. Hilf.

B. Bücherschau.

Dürrhammer, Betriebliche Probleme in der Forstwirtschaft. Verlag der Freiburger Bücherstube 1927. 78 S. 3,50 RM.

Zweifellos ist es zu begrüßen, wenn wie in vorliegender Schrift auch der mit starkem allgemeinen Rüstzeug bewaffnete Volks- und Betriebswirtschafter sich mit forstlichen Betriebsproblemen auseinander zu setzen sucht; er wird zwar über manchen Stein straucheln, den der betriebswirtschaftlich arbeitende Forstmann kennt und dem dieser darum aus dem Wege zu gehen vermag, aber umgekehrt wird der spezialisierte reine Betriebswirtschafter sein Wissen aus anderen Gebieten auch auf die Forstwirtschaft übertragen und anwenden und dadurch gleichfalls fördernd wirken können. Die Schrift zerfällt in zwei Hauptteile: Stellung der Forstwirtschaft in der Volkswirtschaft und: Der Reinertrag in der Forstwirtschaft. Teil I gibt zunächst gestützt auf Endres, Schwappach u. a. die historische Entwicklung der Waldwirtschaft. Vom Versorgungswald entwickelt sich der Wald zum Erwerbswald; das Holz wird vom Konsumgut zum Marktgut. Die angeführte vom Kameralisten Schlettwein (übrigens nicht als erstem) geforderte Schlageinteilung hat übrigens nicht, wie D. glaubt, die rationelle Umtriebszeit eines Normalwaldes zum Gegenstand, ist vielmehr für jede Umtriebszeit durchführbar. Erst in neuerer Zeit gewinnt die Frage nach dem wirtschaftlichen Charakter der Forstwirtschaft fundamentale Bedeutung; dabei stehen sich zwei Ansichten gegenüber: die erste legt ein am Markt und seinen Chancen vollkommen orientiertes Unternehmen zu Grunde, die zweite betont die Wichtigkeit des sogen. gewinnwirtschaftlichen Charakters des Waldes; aber letztere Eigenschaft kommt auch, wenn auch vielleicht graduell verschieden jeder anderen Unternehmung zu; auch lassen sich die gemeinwirtschaftlichen Momente nicht rechnerisch festlegen. Betrachtet werden von D. nur die betrieblichen Probleme in Wäldern, bei denen ein rein erwerbswirtschaftliches Interesse dominiert. Ein weiteres Kapitel behandelt ganz allgemein die Kapitalrechnung in der modernen Marktwirtschaft. In Anlehnung an Max Weber, Liefmann und besonders Walb werden die Begriffe Geld, Kapital und Gewinn besprochen, auch kurz auf die doppelte Buchführung eingegangen. Stimulus zur Gütererzeugnis ist der Gelderwerbstrieb. Kapital wird nach Liefmann als Geldrechnungsform der Kostengüter definiert. Nach Walb werden die verschiedenen Methoden der Kapitalerhaltung (nominelle, reale, materielle) dargelegt. Die an sich einfachere nominelle Kapitalerhaltung stößt in der Forstwirtschaft auf Widerstände wegen der schwierigen geldmäßigen Berechnung des Forstkapitals. Es folgt: Die Stellung der Forstwirtschaft in der modernen Marktwirtschaft und die Theorie der sog. Produktionsfaktoren. Die

Waldwirtschaft bietet ein Beispiel eines, wenn auch der Marktorientierung sonstiger Erwerbsbetriebe nicht gerade gegensätzlich zuwiderlaufenden, immerhin aber mit der sog. kapitalistischen Wirtschaftsweise nicht im Einklang stehenden Betriebe. Daraus erklären sich die Schwierigkeiten, mit denen die forstliche Betriebslehre zu kämpfen hat. In der Länge der Produktionsdauer liegt die akapitalistische Natur der Forstwirtschaft. Die Besprechung der Produktionsfaktoren interessiert durch eine kleine Kontroverse mit Godbersen über den von diesem neu eingeführten Produktionsfaktor Zeit. Die Bestandesneubegründung wird mit Rücksicht auf die lange Zeit bis zur Hiebsreife und die künftige Preisunsicherheit als völlig spekulativ bezeichnet. Der geldkapitalistischen Produktionsweise ist das Moment der Kurzfristigkeit immanent und insofern bildet die Forstwirtschaft eine Ausnahme von ersterer. Insofern ist der Forstwirt kein Unternehmer. Die eigentliche Produktion kann nur in weit engeren Schranken an die Marktlage angepaßt werden als bei sonstigen Betrieben; umgekehrt bricht die Forstwirtschaft den Vorteil, daß ihr Produktionsprozeß keinen scharf eingestellten, nicht überschreitbaren Abschlußpunkt hat, sondern daß dieser Zeitpunkt ohne großen Nachteil auch überschritten werden kann. — Hauptteil II behandelt nach einem einleitenden Abschnitt über den Stand der Reinertragslehre die derzeitige Waldwertrechnung. Begriff und Formel des Bodenerwartungswerts, von Bestandesabtriebs-, Erwartungs- und Kostenwert, auch der Normalwald werden in für den Laien verständlichen Form erläutert. Daß man in Sachsen hauptsächlich Fichten verwendet habe, weil man dort den Normalwald in die Wirklichkeit umsetzen wollte, ist ein Fehlschluß und es kann daraus deshalb auch nichts gegen das Anstreben eines normalen Waldaufbaues abgeleitet werden, wie dies D. tut. In dem Kapitel Kritik der Waldwertrechnung betrachtet D. zunächst das Vorgehen des Praktikers. Der hiebsreife Bestand biete keine Schwierigkeiten, der Boden werde nach tatsächlich erzielten Verkaufswerten eingeschätzt; darüber wie der Praktiker den Wert der nicht hiebsreifen Bestände bestimmt, sagt D. nichts. Um nun aber „höheren Orts“ eine Wertrechnung vorlegen zu können, werde solange an den wissenschaftlichen Formeln geschoben insbes. durch Änderung des Zinsfußes, bis der auf Grund wirtschaftlicher Erwägungen a priori ermittelte Preis heraus komme. D. übersieht hierbei, daß er einen Zustand schildert, der mehr und mehr schon der Vergangenheit angehören dürfte. Man betrachte etwa nur die Veröffentlichungen v. Spiegels, Godbersen, oder etwa auch die neuen Bestimmungen über Waldwertrechnung in Baden, welch letztere auch schon vor ihrem Erlaß de facto mehr oder weniger in Geltung waren. Das ist auch zu beachten bei der folgenden kritischen Betrachtung der Wertsformeln, die sich übrigens fast allein auf die Bodenerwartungsformel beschränkt. Die an dieser kritisierten Schwächen sind auch von forstlicher Seite bereits früher erkannt worden und haben wohl meist zum Verlassen dieser Formel für Waldwertrechnungszwecke geführt. Eine Möglichkeit der Waldwertrechnung sieht D. nun in dem bereits von v. Spiegel propagierten Umweg über die Veranschlagung des Waldkapitals. Mit Hilfe des Waldkapitals ist eine Erfolgsfeststellung und damit die Herstellung einer Beziehung zwischen Ertrag und Kapital möglich. v. Spiegel allerdings verwendet das Waldkapital in anderer Ref. zweckdienlicher erscheinenden Form zum Zwecke der Waldbewertung, als sie offenbar D. vorschwebt. Weiter behandelt D. Kapitalrechnung und Wirtschaftserfolge in der Forstwirtschaft. Wirtschaftsziele von Boden- und Waldreinertrag werden erläutert. Der gebrachte Vergleich zwischen 80- und 120jährigem Umtrieb ist nicht einwandfrei, da gerade das wesentliche Moment des Zeitpunktes des Nutzungseingangs übersehen wird. Auch die Behauptung D.s, daß die strikte Befolgung bodenreinerträglerischer Prinzipien in der Frage der Umtriebshöhe, in reinen Nadelwäldern den Boden usw. geschädigt habe, ist in dieser Form nicht zu halten. D. kommt zu dem Schlußergebnis, daß in wirtschaftlicher Hinsicht prinzipiell weder dem Boden- noch dem Waldreinertrag der Vorzug gegeben werden könne. Mit Rücksicht auf die sinkende Kaufkraft des Geldes dürfte sich die Praxis allerdings mit Recht mehr auf die Seite des Waldreinertrags stellen. (? Referent.) Referent erscheint auch fraglich, ob für den Forstmann die Eigenschaften eines Finanzmannes richtiger als die eines Unternehmers sind. D. sieht die Forstwirtschaft wohl zu sehr als Verwaltung und zu wenig als wirtschaftlichen Betrieb an; jedenfalls kann Referent einen Satz nicht anerkennen wie: „Reservenwirtschaft an Sachkapital soll die Waldwirtschaft sein.“ Daß allerdings Unterschiede gegen das Durchschnittsunternehmen bestehen, muß anerkannt werden, wurde auch bereits seither erkannt. Zur Klä-

rung dieser Unterschiede durch erneute scharfe Herausarbeitung beigetragen zu haben (Zurücktreten der laufenden Kosten gegenüber dem Kapital, Schwierigkeiten einer kurzfristigen Erfolgsrechnung, größere Unabhängigkeit vom Markt, was die eigentliche Produktion angeht) bleibt ein Verdienst D.s. Das Schlußkapitel behandelt die Bilanzierungsfrage. Wegen des angeblich zu harten Urteils des Referenten über die Kameralistik siehe meine Fußnote in Allgemeine Forst- und Jagdzeitung September 1927 Seite 385. Referent ist übrigens mit Godbersen im Gegensatz zu D. der Ansicht, daß die forstliche Bilanz Erfolgsbilanz ist und nur ein Hilfsmittel zu einer Vermögensbilanz bildet, diese aber nicht selbst sein kann. Zu dem Problem der forstlichen Bilanz bringt Verf. nicht neues. Unterstrichen darf werden, wenn D. sagt: „Es würde der Forstwirtschaft nur schaden, wenn es vor lauter Methodenstreit nicht zu einer praktischen Inangriffnahme der forstlichen Wirtschaftsrechnung käme; denn es wird Jahre bedürfen, bis man ein gerechtes Urteil über die bilanzmäßige Erfolgsbestimmung an Hand von Erfahrungen fällen kann." In der vorgeschlagenen Umstellung der forstlichen Erfolgsrechnung in eine Rentenveränderungsrechnung im Sinne Walbs durch Neutralisierung der gebundenen Vorräte kann Referent, wie bereits früher dargetan keine Lösung des Problems erblicken. Einmal weil die Vergleichsmöglichkeit mit anderen Betrieben dadurch wegfällt, vor allem aber weil der Weg praktisch garnicht gangbar ist. Man kann das Vorratskapital im Walde draußen immer nur als Ganzes ermitteln und seine Änderung als die Differenz zweier solcher Ganzen. Unter solchen Umständen hat, wie Eberbach auch betont, die Ausscheidung eines Stammvermögens für die Gewinnrechnung keinen praktischen Wert. Damit daß das Vorratskapital nicht konstant erhaltbar ist, wird die vorgeschlagene Methode einer forstlichen Erfolgsrechnung hinfällig. Im übrigen trifft auch keineswegs zu, daß in der Nichtkonstanterhaltung des Vorrats gerade die technische Produktivität der Forstwirtschaft liege. Die Schrift ist flüssig und anregend geschrieben. Die Mehrzahl der Punkte, mit denen man sich mit D. nicht einverstanden erklären kann, dürfte durch die unvermeidliche mangelnde technische Sachkenntnis bedingt sein. Jedenfalls kann die Lektüre dem sich für forstliche Betriebsprobleme Interessierenden empfohlen werden.

Abetz.

Der Verein **„Waldheil"**, wendet sich bei beginnender Treibjagdzeit an die Grünröcke mit der Bitte, seiner durch freiwillige Spenden oder Mitgliederwerbung zu gedenken. Er unterstützt unverschuldet in Not geratene Angehörige der grünen Farbe. Anschrift: Verein „Waldheil", Neudamm, Bez. Frankfurt a. O., Postscheckkonto Berlin 9140.

Schriftleiter: Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde; verantwortl. für Forstliches Schrifttum: Forstassessor Dr. R. B. Hilf-Eberswalde; für den Anzeigenteil: R. Münchmeyer-Hannover. Verlag und Eigentum von M. & H. Schaper-Hannover; Druck von W. Jürgens-Hannover.

Baumfällmaschinen

Handmotorsägen

in praktischster Ausführung liefert schnell, preiswert, zu günstigsten Zahl.-Bedingungen

Emil Lerp

Hamburg 1, Ferdinandstraße 59

D&S

Sägen u. Werkzeuge

18 22

J. D. Dominicus & Soehne G.m.b.H.

Remscheid-V. ★ Berlin S.W. 68

eit Jahrzehnten die führende Marke für Sägen höchster Leistung

Schädlingsbekämpfung auf natürl. Wege.

An Frostmorgen, wenn die Ritzen der Baumstämme durch Glatteis verklebt, gehen viele Meisen verhungernd zugrunde. Eine Anzahl Bruhn'scher Meisendosen in den Revieren beugt vor. Die Berlepsch'sche Versuchsstation zu Seebach begrüßte sie mit dem Zeugnis: „Ich bin überzeugt, daß sie für den gewollten Zweck das Beste b. heute vorhandene darstellt." Größe II, 8 Pfd. Hanf fassend, funktioniert monatelang ohne Bedienung. Sie wurden in Preußen durch Min.-Erl. v. 31. 5. 1911 eingeführt, ebenfalls durch die Ministerien in Bay., Sachs., Württ., Bad., Hess., Weimar, Strelitz, Braunschweig, Altenburg, Meining., Schwarzburg, Gotha, Anhalt. (Bestellungen v. Forstämtern auf mindestens 6 Stück der Größe II können vom Verlag Parus, Hamburg 36 H zum Vorkriegspreis ausgeführt werden.

DAS HÖCHSTLEISTUNGS-ZIELFERNROHR

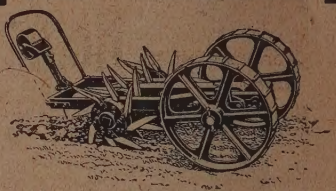
DIALYTAN

81 VERGR. 4 x LICHTSTÄRKE 81

HENSOLDT

Lieferbar durch alle Waffenhandlungen

Geist'sche Wühlgrubber



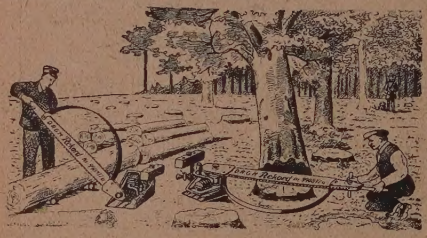
Überläufer in Arbeitsstellung.

Wir stellen nach wie vor die in der Forstwelt allgemein bekannten und unübertroffenen Geist'schen Wühlgrubber her. Es werden gebaut:

der Frischling für 1 Pferd,
der Überläufer „ 2 „
der Keiler für Traktoren.

Die Geräte zeichnen sich durch außerordentliche Stabilität und geringe Abnutzung aus. Wir bitten, Druckschriften und Angebote einzufordern

Van Tongel'sche Stahlwerke
G. m. b. H.
Güstrow



Record

die beste deutsche Baumfäll- u. Ablängmaschine d. Gegenwart.

Gesetzlich geschützt.
Mit Benzin-Motor. Konkurrenzlos!
Nr. 990 817.
Mit Elektro-Motor. Konkurrenzlos!

Record ist die leistungsfähigste Maschine, stabil u. doch leicht tragbar.

Arthur Kühnel, Meissner Kreissägen- u. Holzbearbeitungsmaschinenbau

General-Vertretung und Vorführung für Süddeutschland, Hessen-Nassau und bayer. Pfalz: Max Vanoni, Waldkirch-Breisgau.

Höhere Arbeitsleistungen durch bessere Geräte!

Unsere „Sägenkönig-Sägen" erzielten bei den wissenschaftlichen Sägeprüfungen in den letzten Jahren enorme Mehrleistungen,

bis zu 7 facher Arbeitsleistung bei gleichzeitig geringstem Kraftverbrauch!

Unser Fabrikat ist infolgedessen von vielen deutschen und von ausländischen und überseeischen Staatsforstverwaltungen amtlich empfohlen und eingeführt worden.

Volle Garantie für jedes Stück!

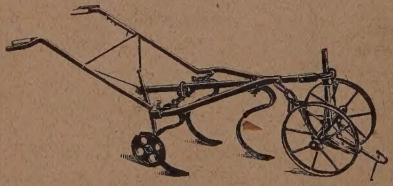
Achten Sie genau auf die Firma:

David Dominicus & Co.
G. m. b. H.
Remscheid-Vieringhausen 1

Verlangen Sie noch heute unsere Preisliste.

Wald- und Gebirgs-Igel „Neumann-Hilf"

sowie Spatenroll-Eggen und Roll-Igel



dominieren
im deutschen Wald.

Bisher weit über 2500 Stück geliefert, mithin mindestens 80 % aller vorhandenen Waldgrubber neuerer Art.

— Erzeugnisliste 1927 umsonst! —

E. E. Neumann, Eberswalde

Immer Interesse des F. A. bei Bestellungen auf dieses Blatt Bezug nehmen.